

高齢者を対象とした鼓膜体温測定 of 熱中症予防行動への影響

Influence of tympanic temperature measurements on heatstroke prevention among the elderly

富樫 千秋¹⁾・黒木 尚長²⁾・櫻井 嘉信²⁾

Chiaki TOGASHI-ARAKAWA, Hisanaga KUROKI and Yoshinobu SAKURAI

目的：高齢者を対象として鼓膜体温測定 of 熱中症予防行動への影響を明らかにすることを目的とした。

方法：千葉県・茨城県在住の 65 歳以上の者で、日頃クーラーを使用しない者を対象とした。対象者を無作為に介入群：対照群=1：1 で 2 群に割りつけ無作為化比較試験をおこなった。除外基準は、認知症のある者、ベンゾジアゼピン系薬剤を服用している者、耳の病気がある者とした。

介入群のみオムロン耳式体温計 MC-510 とその使い方（取り扱い説明書）を配布した。夕方に体温を計測してもらうこと、測定した体温は【熱中症予防 NOTE】に記録してもらった。介入群、対照群には熱中症予防リーフレット及び【熱中症予防 NOTE】を配布し、両群ともに、日中室内にいたかと熱中症予防行動を連続する 2 週間記録してもらった。

結果：介入群は 15 名、対照群は 13 名がエントリーした。介入群は男性 11 名 (73.3%)、女性 4 名 (26.7%)、対照群は男性 5 名 (38.5%)、女性 8 名 (61.5%) であった。介入群と対照群における熱中症予防行動はどの項目においても対照群において統計学的有意に行動をとっており、鼓膜体温測定を行った介入群においては統計学的有意差はなかった。介入群と対照群における日中室内にいた者の割合を比較したところ、2 週間のどの日においても両群に統計学的有意差がなかった。

考察：対照群の女性の割合が約 6 割だったことが影響しており、熱中症予防行動を女性のほうがより正確に実行しようとしたとも考えられる。

結論：鼓膜体温測定は熱中症予防行動に有効ではないことが明らかになった。

連絡先：富樫 千秋 ctogashi@cis.ac.jp

1) 千葉科学大学看護学部

Faculty of Nursing, Chiba Institute of Science

2) 千葉科学大学危機管理学部

Faculty of Risk and Crisis Management, Chiba Institute of Science

(2020 年 9 月 29 日受付, 2021 年 12 月 23 日受理)

1. はじめに

近年、地球温暖化の影響などにより、異常気象の発生頻度が多くなり、それに伴って熱中症を発症して医療機関に搬送される事例が増えている。

総務省消防庁¹⁾によると 2019 年 5 月から 9 月の全国における熱中症による救急搬送人員の累計は 71,317 人である。全国の熱中症による救急搬送状況の救急搬送人員の年齢区分別では、高齢者が最も多く、次いで成人、少年、乳幼児の順となっている。熱中症の原因には、高

温多湿の環境下に長時間暴露されることがある。夏場の対処方法としては、まず冷房による室温管理があげられるが、冷房ぎらいの高齢者は多い。その理由として加齢による感覚の鈍麻で暑さを感じにくくなっていること、電気代を気にすること、冷房の冷気が苦手なことがある。東京都監察医の令和元年夏期の熱中症死亡者（屋内死亡者）のクーラー使用状況では、屋内で亡くなられた方の85.2%はクーラーを使用していなかったことが明らかになっている²⁾。体温の上昇によりヒートショックプロテインが多く産生されたり、血管が拡張して血行がよくなり、健康上の効果をもたらして、高血圧や心血管疾患のリスクを減らすことがわかっている³⁾。しかし、体温が上昇しすぎた場合は熱中症になることがある。そこで深部体温を反映する鼓膜温を測定し発熱に気づけば、高齢者の熱中症は確実に予防できると考えた。腋窩温は直腸温を深部体温としたときに有意に低値をとるため、その解釈には差を考慮すべきことがあると指摘されており⁴⁾、腋窩温に代わって容易に測定でき鼓膜温の非接触測定等が研究されている⁵⁾⁶⁾。高齢者では鼓膜温は直腸温と良く関連するとの報告がある⁶⁾。鼓膜温を利用した先行研究を俯瞰するとガラス工房⁷⁾、露天採鉱場⁸⁾、レンガ産業⁹⁾、ハウス栽培作業時¹⁰⁾、原子力施設における防護服着用時¹¹⁾、高温環境下農作業時¹²⁾、原子力施設における

防護服着用作業員¹³⁾を対象としていた。ある特定の職場環境や作業環境にある対象に鼓膜体温を測定して他のパラメーターとの関係をみている研究が多かった。

倉藤は、高等学校のバスケットボール選手に熱中症に関する継続的な予防活動を行い、予防活動の有効性を検討することを目的とした研究を行っている¹⁴⁾。測定項目は、水分摂取、体重、脈拍、赤外線式鼓膜温、腋窩温、環境温度、主観的口渇感、主観的温度感、主観的運動強度とし、熱中症予防活動は熱中症予防NOTEを作成し、調査1回目の測定終了後に実施・配布を行っていた。選手が熱中症にならないために、自分自身による管理はもちろん、特に周りのサポートが重要であることまた、そのサポートが一過性のものではなく、選手に習慣づくまで継続的に行う必要が述べられていた。

先行研究では、高齢者を対象として体温測定を利用した予防活動を行い、予防活動の有効性を検討したのが見当らなかった。近年、高齢者の熱中症が増加している社会背景を考えると、高齢者を対象として鼓膜体温測定熱中症予防行動への影響を明らかにすることが必要であると考えた。

尚、熱中症予防行動とは、「室内では扇風機やエアコンで温度を調節する」、「室内では遮光カーテン、すだれ、打ち水を利用する」、「室内では室温をこまめに確認する」、

表1. 対象者の背景

		介入群 n = 15 n(%) or Mean ± SD	対照群 n = 13 n(%) or Mean ± SD
性別	男性	11 (73.3)	5 (38.5)
	女性	4 (26.7)	8 (61.5)
年齢 (Mean ± SD、歳)		71.9 ± 4.8	69.5 ± 3.5
仕事の有無	有	4 (26.7)	0 (0.0)
	無	11 (73.3)	13 (100)
現在治療中の病気	有	8 (53.3)	7 (53.8)
	無	7 (46.7)	6 (46.2)
内服薬の有無	有	9 (60.0)	6 (46.2)
	無	6 (40.0)	7 (53.8)
独居の有無	有	2 (13.3)	1 (7.7)
	無	13 (86.7)	12 (92.3)
過去の熱中症の経験	有	2 (13.3)	1 (7.7)
	無	13 (86.7)	12 (92.3)
普段の熱中症予防行動	1) 室内では扇風機やエアコンで温度を調節する	12 (80.0)	9 (75.0)
	2) 室内では遮光カーテン、すだれ、打ち水を利用する	7 (46.7)	9 (75.0)
	3) 室内では室温をこまめに確認する	6 (40.0)	6 (46.2)
	4) 室内ではWBGT値（暑さ指数）を参考にする	0 (0.0)	2 (15.4)
	5) 外出時には日傘や帽子を着用する	12 (80.0)	12 (92.3)
	6) 外出時には日陰を利用、こまめに休憩をとる	7 (46.7)	7 (53.8)
	7) 天気のよい日は、日中の外出をできるだけ控える	9 (60.0)	9 (75.0)
	8) 通気性のよい吸湿性・速乾性のある衣服を着用する	10 (66.7)	13 (100)
	9) 保冷剤、氷、冷たいタオルなどで、体を冷やす	6 (40.0)	4 (30.8)
	10) 室内でも、外出時でも、のどの渇きを感じなくとも、こまめに水分・塩分、経口補水液などを補給する	14 (93.3)	11 (84.6)
熱中症予防行動合計 (Mean ± SG、項目)		5.5 ± 1.7	6.3 ± 2.4
平熱 (Mean ± SD、°C)		36.3 ± 0.4	36.2 ± 0.3

「室内では WBGT 値を参考にする」、「外出時には日傘や帽子を着用する」、「外出時には日陰を利用、こまめに休憩をとる」、「天気の良い日はできるだけ、日中の外出をできるだけ控える」、「通気性のよい吸湿性・速乾性のある衣服を着用する」、「保冷剤、氷、冷たいタオルなどで、体を冷やす。室内でも、外出時でも、のどの渇きを感じなくとも、こまめに水分・塩分、経口補水液などを補給する」の8つと定義する。

2. 目的

本研究の目的は、高齢者を対象として鼓膜体温測定の高熱中症予防行動への影響を明らかにすることである。

3. 方法

3.1 研究デザイン

本研究の研究デザインは、無作為化比較試験である。

3.2 研究参加者

千葉県・茨城県在住の65歳以上の者で、日頃クーラーを使用しない者が対象である。対象者を無作為に介入群：コントロール群=1:1で2群に割りつける。介入群か対照群かは「くじ」で決定した。除外基準は、認知症のある者、ベンゾジアゼピン系薬剤を服用している者、耳の病気がある者とした。

3.3 研究参加依頼の手順

千葉県内にある生涯大学校A学園を通じて対象者を募集した。まず、学園の代表者に研究協力者としての説明と依頼をし、承諾を得た。その後A学園で、A学園の学生全員に対して、授業の後に、研究代表者が今回の研究について説明文を用いて口頭で説明をした上で、書面で同意を得られた者を対象とした。

3.4 データ収集方法

介入群にも対照群にもアンケート（事前）に回答してもらった。アンケート（事後）は、基礎疾患、年齢、性別、内服薬、一人暮らしかどうか、熱中症の経験の有無、普段の高熱中症予防のための行動の有無、職業などを尋ねた。

介入群、対照群とも熱中症予防リーフレット¹⁵⁾、【熱中症予防NOTE】を配布した。両群ともに、日中室内にいたかと熱中症予防行動を連続する2週間記録してもらい、介入群には体温も記録してもらった。

介入群のみオムロン耳式体温計 MC-510 とその使い方（取り扱い説明書）を配布した。夕方に体温を計測してもらうこと、測定した体温は【熱中症予防NOTE】に記録してもらうこと、39℃以上になったら熱中症予防リーフレットに従って、予防行動をとる必要があることの3点

を明記した。

介入群にも対照群にもアンケート（事後）に回答してもらった。性別、年齢、2週間【熱中症NOTE】を記録した感想、（介入群のみ）2週間【耳式体温計で体温測定を行った】を記録した感想等を尋ねた。

研究期間は、2019年7月から8月であった。

3.5 データ分析方法

カテゴリー変数の比較は、 χ^2 検定、連続変数の平均値の差は、t 検定を用いた。p 値が0.05未満を統計的に有意とみなし、検定はすべて両側検定とした。すべての統計解析は、IBM SPSS Statistic 25 を用いて計算した。

熱中症予防行動は10項目あり、対象者に14日間記録してもらった。統計処理する際は、10項目の合計を14日間で介入群と対照群で比較した。

3.6 倫理的配慮

研究参加者には、研究の趣旨、プライバシーの保護の匿名性の確保、研究協力中断の保証、データの管理方法について文書を用い口頭で説明し、同意書への署名を得た。なお、本研究は千葉科学大学における人を対象とする研究倫理審査委員会の承認を経て実施した（番号 No. R01-3 2019年7月4日承認）。

4. 結果

4.1 対象者の背景

介入群は15名、対照群が13名が研究にエントリーした。対象者の背景を表1に示した。

性別は、介入群は男性11名(73.3%)、女性4名(26.7%)であった。対照群は男性5名(41.7%)、女性8名(61.5%)であった。年齢は介入群は平均71.9±4.8歳、対照群は69.5±3.5歳であった。

仕事をしている者は介入群で4名(26.7%)、対照群にはいなかった。現在治療中の病気のある者は、介入群で8名(53.3%)、対照群で7名(53.8%)であった。内服薬のある者は、介入群で9名(60.0%)、対照群で6名(46.2%)であった。独居の者は、介入群で2名(13.3%)、対照群で1名(7.7%)であった。過去に熱中症の経験がある者は、介入群で2名(13.3%)、対照群で1名(7.7%)であった。

普段の高熱中症予防行動において、「室内では扇風機やエアコンで温度を調節している」者は、介入群で12名(80.0%)、対照群で9名(75.0%)であった。「室内では遮光カーテン、すだれ、打ち水を利用している」者は、介入群で7名(46.7%)、対照群で9名(75.0%)であった。「室内では室温をこまめに確認する」者は、介入群で6名(40.0%)、対照群で6名(46.2%)であった。「室内では WBGT 値（暑さ指数）を参考にする」者は、介入群

にはおらず、対照群で2名(15.4%)であった。「外出時には日傘や帽子を着用する」者は、介入群で12名(80.0%)、対照群で12名(92.3%)であった。「外出時には日陰を利用、こまめに休憩をとる」者は、介入群で7名(46.7%)、対照群で7名(53.8%)であった。「天気のよい日は、日中の外出をできるだけ控える」者は介入群で6名(60.0%)、対照群で9名(75.0%)であった。「通気性のよい吸湿性・速乾性のある衣服を着用する」者は、介入群で10名(66.7%)、対照群で13名(100%)であった。「保冷剤、氷、冷たいタオルなどで、体を冷やす」者は、介入群で6名(40.0%)、対照群で4名(30.8%)であった。「室内でも、外出時でも、のどの渇きを感じなくとも、こまめに水分・塩分、経口補水液などを補給する」者は、14名(93.3%)、介入群は11名(84.6%)であった。

10項目の熱中症予防行動については、介入群で平均5.5±1.7項目、対照群で6.3±2.4項目で予防行動をとっていた。

平熱は介入群で平均36.3±0.4℃、対照群で36.2±0.3℃であった。

4.2 介入群と対照群における熱中症予防行動

介入群と対照群における熱中症予防行動の比較を表2に示した。

1日目の熱中症予防行動は、介入群で平均3.5±2.5項目、対照群で平均5.8±2.0項目で統計学的有意に対照群のほうが熱中症予防行動をとっていた(p=0.014)。2

表2. 介入群と対照群における熱中症予防行動

	介入群 n = 15	対照群 n = 13	p value
	Mean ± SD	Mean ± SD	
普段の予防行動合計	5.5 ± 1.7	6.3 ± 2.4	0.326
1日目予防行動合計	3.5 ± 2.5	5.8 ± 2.0	0.014
2日目予防行動合計	3.3 ± 2.6	6.0 ± 2.3	0.009
3日目予防行動合計	2.9 ± 2.3	6.1 ± 2.0	0.001
4日目予防行動合計	3.3 ± 2.3	6.0 ± 2.3	0.005
5日目予防行動合計	3.2 ± 2.3	5.9 ± 2.3	0.004
6日目予防行動合計	2.9 ± 2.3	6.2 ± 1.6	p < 0.001
7日目予防行動合計	3.1 ± 2.5	6.1 ± 1.7	0.001
8日目予防行動合計	2.9 ± 2.3	6.9 ± 1.9	p < 0.001
9日目予防行動合計	3.2 ± 2.4	6.5 ± 1.6	p < 0.001
10日目予防行動合計	3.4 ± 2.6	6.5 ± 2.2	0.003
11日目予防行動合計	3.1 ± 2.4	6.7 ± 1.9	p < 0.001
12日目予防行動合計	3.1 ± 2.5	6.4 ± 1.4	p < 0.001
13日目予防行動合計	3.3 ± 2.6	6.2 ± 1.5	0.002
14日目予防行動合計	3.1 ± 2.4	6.3 ± 2.0	0.001

t test

日目から14日目においても統計学的有意に対照群のほうが熱中症予防行動をとっていた。

介入群の1日目の熱中症予防行動は、平均3.5±2.5項目で、14日目は平均3.1±2.4項目で、0.4ポイント減少していた。

対照群は1日目の熱中症予防行動は、平均5.8±2.0項目で、14日目は平均6.3±2.0項目で、0.5ポイント増加していた。

4.3 介入群と対照群の日中室内にいた者の割合

介入群と対照群において、日中室内にいた割合を比較した。その結果を表3に示した。

1日目、日中室内にいた者は、介入群で9名(69.6%)、対照群で11名(84.6%)で、統計学的有意差はなかった(p=0.322)。2日目から14日目においても介入群と対照群で統計学的有意差はなかった。

4.4 介入群が【熱中症NOTE】に記載した感想

介入群が【熱中症NOTE】に記載した感想の結果を表4に示した。「何度も試したのですが上手く計れませんでした。電池切れになってしまいました。」等の記載があった。

表3. 介入群と対照群における日中室内にいた者の割合

	日中室内にいたか	介入群 n = 13	対照群 n = 13	p value
		n (%)	n (%)	
1日目	いなかった	4 (30.8)	2 (15.4)	0.322
	いた	9 (69.2)	11 (84.6)	
2日目	いなかった	6 (15.4)	2 (15.4)	0.101
	いた	7 (53.8)	11 (84.6)	
3日目	いなかった	6 (15.4)	6 (46.2)	0.652
	いた	7 (53.8)	7 (53.8)	
4日目	いなかった	8 (61.5)	5 (38.5)	0.217
	いた	5 (38.5)	8 (61.5)	
5日目	いなかった	4 (30.8)	2 (15.4)	0.322
	いた	9 (69.2)	11 (84.6)	
6日目	いなかった	4 (30.8)	7 (53.8)	0.214
	いた	9 (69.2)	6 (15.4)	
7日目	いなかった	8 (61.5)	4 (30.8)	0.119
	いた	5 (38.5)	9 (69.2)	
8日目	いなかった	6 (15.4)	3 (23.1)	0.205
	いた	7 (53.8)	10 (76.9)	
9日目	いなかった	5 (38.5)	5 (38.5)	0.656
	いた	8 (61.5)	8 (61.5)	
10日目	いなかった	6 (15.4)	5 (38.5)	0.500
	いた	7 (53.8)	8 (61.5)	
11日目	いなかった	7 (53.8)	3 (23.1)	0.113
	いた	6 (15.4)	10 (76.9)	
12日目	いなかった	5 (38.5)	2 (15.4)	0.189
	いた	8 (61.5)	11 (84.6)	
13日目	いなかった	6 (15.4)	4 (30.8)	0.344
	いた	7 (53.8)	9 (69.2)	
14日目	いなかった	6 (15.4)	3 (23.1)	0.205
	いた	7 (53.8)	10 (76.9)	

χ²検定 介入群2名は未記入

高齢者を対象とした鼓膜体温測定熱中症予防行動への影響論題

表4. 介入群が【熱中症NOTE】を記録した感想

記載内容（自由記述）
項目の理解に迷いました
熱中症に向き合い、暑さに無感心でしたが、気温に敏感になりました。エアコンを使い体の体温を常に注意するようになりました。
急に暑くなった8月1日より記入を始めました。普段より水分を摂ることは心がけていましたが、予防ノートに記入することにより、他にも気をつけるべきことが沢山あることに気づかされました。毎日の記入は苦にはなりませんでした。
何度も試してみたのですが上手く計れませんでした。電池切れにもなってしまいました。申し訳ありません。
いつもより大分水分補給してしまいました。ほとんど扇風機と自然の風ですごしていましたが、去年あたりからエアコンをつけることが多くなりました。（設定温度は28℃です）熱中症予防にやむをえないことと思います
熱中症のトラブルの体験はないが、耳測定は非常に参考になりました。※骨の弱さは、気にして生活していますが、高令にしては、太陽には強い育ち方をしています（笑）※梅雨明けと、判断し、7月31日より開始しました。※海岸に近い立地条件ですので、湿気対策に365日気にしています。よって、冷房スイッチは入れた事が有りませんが、除湿モードの上下操作で全部の部屋を管理し、こまめな気配りをして生活しています。
2週間の体温測定でしたが、本研究に参加させていただき熱中症予防のための知識を身につけることができました。
なるべく暑い時は出かけない様にして夕方買い物等で行きますが、スーパー等は冷房がきいており家にいるより涼しいです。車でほとんど歩く事はないです歩く時はかならず日傘などで家にいる方が暑いくらいです茶の間は西日が当たるので今年も良く汗をかきました。
・最高気温が年々更新されていて今後が心配です。熱中症予防は今のところ出来ているように思いますがこれから高齢になって予防がきちんと出来るか不安です。・WBGT値についてはじめて知りました。今後参考にします。
1. 必要以上に気を使わないようにした。2. しかし熱中症にならない注意は充分にした。3. 夏場は汗をかくのが常、暑いから何もしない、は反対。4. 朝、6時から散歩、10分1Kのペース、公園で20人位でラジオ体操5. 特別な行動はしていません。ゴルフ練習から帰ってシャワー、20分後に測定。
熱中症予防には関心がありましたが普通の健康は年寄りは大丈夫と思いました。自分は二階の北と南に風が吹きぬける部屋にいる事が多いのでエアコンも使用せずに済みました。夕飯の買物は16時以降に決めてます。今回、とても有意義な経験をさせて頂きました有難うございました。

表5. 対照群が【熱中症NOTE】を記録した感想

記載内容（自由記述）
日頃何気なく過ごして来ていたが、チェックリストによって気付かされました。室温、湿度のチェック、細目に水分補給、日中の打ち水等自宅に居る時は今まで以上に目配りができました（リストのお陰ですが）異常時の対処として心がけたいと思います。最後になりますが、地道な調査が「熱中病対策」等に反映される事を願っております。
アンケートの回答期間中は、例年よりも熱中症に対する注意喚起から水分摂取、服装、体温上昇等にも注意した。その所為かこの暑さにも耐えられる力が着いた様な気がした。
8/1より記録を開始して、毎日がとても暑い日が続いた。熱中症予防のために、資料は必要事項であり、大部分が相応していた。今後にも、生活する上で参考にして行きたい。銚子市は、この時期、以前は30℃を超えることは、少なかったと思う。最近の異常気象の影響で、近年は30℃を超えることが多く、暑さ対策は必要であり、頑張ってください。
熱中症予防の為に意識してではなく自然の行動として行っていた様に思える。屋外での仕事は、あと少しと無理をしての作業は良くないと思いました。
エアコン等は使用しないが、風通しのよいところで衣服に注意することにより暑い夏も乗り越えられる。家から出る時は暑さがこたえる。
熱中症対策については一般論としていろいろ報道されてそれなりに意識はしているが、具体的な行動として考えた場合どうであったか反省する事もある。屋外での作業、運動時は、一連の流れの中で、つい水分補給休憩のタイミング等逸してしまう傾向にある。アンケート設問にあるWBGT値に関してはまだ一般的ではないのではないかと。天気予報でもあまり報道されていない様に思えた。（高温注意報は出るが）。【半日室内、半日屋外にいた場合、日中の外出を控える。通気性のよう吸湿性・速乾性のある衣服着用とう回答に迷う設問があった。設問の表現方法の見直しが必要かも。
エアコンを使用すると、身体、特に下半身が冷たくなる。
・設問が、1日の午前・午後と分かれていないので解答に困った・熱中症予防の為の注意点を今迄以上に意識するようになった。・今の季節、1日の中での気温・湿度の変化が（台風の影響）あまりにも多く、何度も洋服の着替えをしたり注意した。・夏日になる前に記録を始めてしまったが、自身の行動は、ほぼ同じだと思う。スマホの活用も大切だと思った（状態収集）
このアンケート期間中、今年は前半の一週間は梅雨中で後半は梅雨があけて熱中症に対する意識が大部違いました。私は普段夏でも自分の部屋ではエアコンのスイッチは入れないのですが、さすが7月末から8月には寝る前にエアコンを入れました
始めたころは梅雨もあけておらず涼しい日が多かったのであまり意識はしていなかったのですが、24日頃から、暑い日が続く、家の中に居ることが多かった。
2週間、殆ど同じ行動をしているので、同じ記録内容となってしまった。調査の参考にならないのではないかと危惧します。
7月下旬は、それほど暑くもなかったが、8月に入って高温が続いている。当初は体を暑さに慣れていなかったが、徐々に慣れて来たように思える。毎日が高温が続くことにより、水分補給（塩分）も細めに飲み、特に必要でなければ、日中の外出や散歩等は控えるように努めた。今後も高温等が続くことから体に異変や熱中症には十分に気をつけて行きます。

表6. 介入群が鼓膜体温測定した感想

記載内容 (自由記述)
体温測定に難をえました (使いにくかった)
最初は、説明書を読んで取り扱ったが、体温が測れずとまどっていました。何度も、やってみて、測れるようになりました。今では、簡単に出来て、良い。
耳式体温計初めて使いました。39°C以上の体温がありビックリ!!何度も計ってしまいました。
この体温計で計るとかなり高い体温になりこれで良いのかととても心配でした。
一般の体温計と誤差は見られませんが、気分的に耳の方が正確かと感じました。これも高齢者の学習ですね。有難うございました。
耳式体温計は、外気の影響を受けることがなく瞬時に正確に測定ができて良いと思います。今後、高齢者の熱中症予防に向けて、本研究の成功をお祈り申し上げます。
ここ数年体温測定を行った事がなく、特に夏に測った事がなく体温が高いのでおどろきました。体になんの変化もなく個人差もあるのでしょうか?びっくりしました。
脇で測定する体温よりもかなり高くて驚きました。発熱かと思って何度か測定しなおしました。40°C超えても体調は良いです。
こんな体温計は初の体験で簡単で良いと思います。今後も使用させていただきます。☆並通の体温計より0.5~1°C位高い気がしております。☆自分の体力に応じていじめる位の気力が必要だと思いますゴルフの練習はその一つです。(11月に和歌山県でネンリンピックが開催されます。)千葉県代表で3名の内の一人県大会で準優勝し出場します。此のデータが研究に役立つ事を祈っています。ありがとうございました。
耳式体温計の使用は初めてであり良く分かっていないので3日目から、同時にいつもの脇下の体温測定を始めた次第です。使用方法をまちがえていたのではないかと心配なのですが、お役に立てなかったのではないかと思います。申し訳ございません。

4. 5 対照群が【熱中症 NOTE】に記載した感想

対照群が【熱中症 NOTE】に記載した感想を表5に示した。「チェックリストによって気付かされた」等の記載があった。

4. 6 介入群が鼓膜体温測定した感想

介入群が鼓膜体温測定した感想を表6に示した。「脇で測定する体温よりかなり高くて驚きました」や「この体温計で計るとかなり高い体温になりこれで良いのかととても心配でした」や「耳式体温計の使用は初めてでよくわかっていないので3日目から、同時にいつもの脇下の体温測定を始めた次第です」等の記載があった。

5. 考 察

鼓膜体温測定と熱中症予防行動の影響を明らかにした介入研究がこれまでなかった。はじめての知見となる。1日目の熱中症予防行動は、介入群で平均3.5±2.5項目、対照群で平均5.8±2.0項目で統計学的有意に対照群のほうが熱中症予防行動をとっていた(p=0.014)。2日目から14日目においても統計学的有意に対照群のほうが熱中症予防行動をとっていた。つまり、この結果は鼓膜体温測定が介入群にとって効果がなかったことを示している。

今回の研究結果においては、鼓膜体温測定は熱中症予防行動に有効ではないことが明らかになった。これは対照群に対しても2週間【熱中症 NOTE】を記録してもらったことによって、対照群の意識が高まった為と考えられる。対照群が【熱中症 NOTE】を記録した感想に「チェックリストによって気付かされた」と記載していることから伺える。介入群が鼓膜体温測定をした感想では「脇で測定する体温よりかなり高くて驚きました」や「この

体温計で計るとかなり高い体温になりこれで良いのかととても心配でした」とあった。また、調査開始前の普段の10項目の熱中症予防行動は、介入群で平均5.5±1.7項目、対照群で6.3±2.4項目だった。それが、14日目の熱中症予防行動は、介入群で平均3.1±2.4項目、対照群で平均6.3±2.0項目であった。これからのことから、鼓膜体温測定結果に対する不信感が熱中症予防行動をとる意識をかえって弱めてしまったのではないかと考えられた。介入群の感想で「耳式体温計の使用は初めてでよくわかっていないので3日目から、同時にいつもの脇下の体温測定を始めた次第です」「何度も試したのですが上手く計れませんでした。電池切れになってしまいました。」という記載がある。今回の研究では、深部体温をより反映した鼓膜体温測定を用いたが、今後は、対象者にとってより簡便に測定できる腋窩体温測定での介入で結果がどうなるのかを検証していく必要がある。

今回の研究は無作為に介入群と対照群に割り付けをおこなった。しかし、性別は、介入群は男性11名(73.3%)、女性4名(26.7%)、対照群は男性5名(38.5%)、女性8名(61.5%)であった。対照群の女性の割合が約6割、介入群は男性の割合が約7割という背景が、介入群の1日目の熱中症予防行動は、平均3.5±2.5項目で、14日目は平均3.1±2.4項目で、0.4ポイント減少、対照群は1日目の熱中症予防行動は、平均5.8±2.0項目で、14日目は平均6.3±2.0項目で、0.5ポイント増加という結果に影響した可能性がある。大木¹⁶⁾は、「女性は対応する物体を見つける課題やペグを指定された穴に入れるといった正確な指の運動が必要な課題でよりよいパフォーマンスを示した。迷路と経路を見つける課題では、男性の方が女性より少ないルートを見つける。」と述べており、熱中症予防行動を女性のほうがより正確に実行しようと

したとも考えられる。今後は、介入群と対照群において性別の差がない場合の腋窩体温測定 of 介入で結果がどうなるのかを検証していく必要がある。

本研究は千葉県内にある生涯大学校 A 学園を通じて対象者を募集した。そのため、セレクションバイアスを生じてことが否めない。高齢者の中でも学習意欲の高い者が研究対象となっており、対照群であるとう認識や、鼓膜体温測定をしいていないという認識が、熱中症予防行動をとる意欲をもたらした可能性がある。

今回、介入群にも対象群にも【熱中症 NOTE】を 2 週間つけてもらった。対照群に女性が多かったことが結果に影響した可能性もあるが、対照群にとっては【熱中症 NOTE】は行動経済学 of 「先行刺激 (Priming)」になったのではないかと考えられる¹⁷⁾。あるアイデアをほのめかすだけで、連想が誘発されて活動が促進されることがあるが、これが「先行刺激 (Priming)」である。対照群は、介入前の普段 of 熱中症予防行動は 10 項目中 6.3±2.4 項目であり、2 週間の期間中、ほぼ同じ行動を維持・促進できており、【熱中症 NOTE】が行動のほのめかしに功を奏したことも考えられる。

6. 結 論

高齢者を対象として鼓膜体温測定 of 熱中症予防行動への影響を明らかにすることを目的に無作為化比較試験をおこなった。

介入群にのみ 2 週間の鼓膜体温測定 of 介入をし、両群に 2 週間の熱中症予防行動を記載する介入をおこなった。

結果、介入群と対照群における熱中症予防行動はどの項目においても対照群において統計学的有意に行動をとっていることが明らかになった。また介入群と対照群における日中室内にいた者の割合を比較したところ、2 週間のどの日においても両群に統計学的有意差がなかったことが明らかになった。

これからのことから、鼓膜体温測定は熱中症予防行動に有効ではないことが明らかになった。

謝 辞

本研究にご協力いただきました高齢者の皆様にご心より感謝申し上げます。本研究は JSPS KAKENHI18K10250 の助成を受けた研究である。

引用文献

- 1) 総務省消防庁：2019 年 (5 月から 9 月) の熱中症による救急搬送状況。2019. https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/items/heastroke004_houdou01.pdf (参照 2020-09-11)
- 2) 東京都監察医務院：令和元年夏の熱中症死者数の状

況, 2019. <https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kansatsu/oshirase/necchusho01.html> (参照 2020-09-11)

- 3) 黒木尚長：入浴と熱中症. 救急医学, 43(7), 918-926, 2019.
- 4) Craig JV, Lancaster GA, Williamson PR, et al: Temperature measured at the axilla compared with rectum in children and young people: systematic review. BMJ, 320, 1174-1178, 2000.
- 5) Smitz S, Giagoultsis T, Dew6 W, et al.: Comparison of rectal and infrared ear temperatures in older hospital inpatients. J Am Geriatr Soc, 48, 63-66, 2000.
- 6) Singler K, Bertsch T, Heppner HJ, et al.: Diagnostic accuracy of Three different methods of temperature measurement in acutely ill geriatric patients. Age Ageing, 42, 740-746, 2013.
- 7) Romana FR, Palella BI, Riccio G, Bartalini M, Strambi F, Malchaire J: Heat stress assessment in artistic glass units. Industrial Health, 56(2), 171-184, 2018.
- 8) Nassiri P, Monazzam MR, Golbabaie F, Dehghan SF, Rafieepour A, Mortezaipoor AR, Asghari M: Application of Universal Thermal Climate Index (UTCI) for assessment of occupational heat stress in open-pit mines. Industrial Health, 55(5), 437-443, 2017.
- 9) Vatani J, Golbabaie F, Dehghan SF, Yousefi A: Applicability of Universal Thermal Climate Index (UTCI) in occupational heat stress assessment: a case study in brick industries. Industrial Health, 54(1), 14-19, 2016.
- 10) 齋藤雄司, 櫻村修生, 野田恒行, 桜井政夫: 夏期暑熱環境下ハウス栽培作業時における農業従事者の体温調節反応. 日本生気象学会雑誌, 53(2), 95-103, 2016.
- 11) 高橋直樹, Lee Joo-Young, 若林斉, 柝原裕: 原子力施設における防護服着用 時熱中症リスク管理のための鼓膜温に基づく直腸温推定法. 保健物理, 47(1), 54-6, 2012.
- 12) 柏木朋也, 櫻村修生, 高橋久光: 暑熱順化の程度が高温環境下農作業時の温調節反応に与える影響. 日本生気象学会雑誌, 48(4), 111-111, 2011.
- 13) 高橋直樹, 李珠英, 若林斉, 柝原裕: 原子力施設における防護服着用作業員のためのリアルタイム暑熱負担遠隔モニタリング装置の開発とその運用. 保健物理, 46(2), 140-147, 2011.
- 14) 倉藤利早, 長尾光城, 宮川健, 松枝秀二: 続的な熱中症予防活動の有効性についての検討 高等学校バスケットボール部員に対して. 川崎医療福祉学会誌, 23(2), 233-242, 2014.
- 15) 厚生労働省: 熱中症予防のために, 2019. https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10901000-Keinkoukyoku-Soumuka/nettyuu_leaflet26.pdf (参照 2019-06-03)
- 16) 大木柴: 生物学的に見た男女差. 杏林医会誌, 49(1), 21-25, 2018.
- 17) 厚生労働省: 明日から使えるナッジ理論, 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/10901000/000500406.pdf> (参照 2020-09-11)